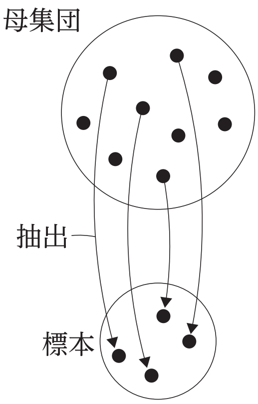
第10講　統計的な推測
PART1　母集団と標本

要点①　母集団と標本

「全数調査」… 調査対象となる集団の全部について調べる調査
「標本調査」… 調査対象となる集団全体からその一部を抜き出して調べる調査

標本調査において
「母集団」… 調査対象となる集団全体
「個体」… 母集団に属する個々のもの
「母集団の大きさ」… 母集団に属する個体の総数

「標本」… 調査の母集団から選び出された一部分
「抽出」… 母集団から標本を選び出すこと
「標本の大きさ」… 標本に属する個体の総数



標本調査の目的は，抽出された標本の性質から，母集団の性質を推測することである。よって，標本に属する個体をかたよりなく母集団から抽出することが必要である。
「無作為抽出」… 母集団のどの個体も同じ確率で抽出する方法。
乱数さいや乱数表，コンピュータなどを利用して行う。
「無作為標本」… 無作為抽出によって抽出された標本

母集団から標本を抽出するとき，1個の個体を抽出するたびにもとに戻してから，次の個体を抽出することを「復元抽出」といい，もとに戻さずに続けて抽出することを「非復元抽出」という。

要点② 母集団の分布

大きさNの母集団において，変量xの値がx_1，x_2，……，x_nである個体がそれぞれf_1，f_2，……，f_n個あるとする。

この母集団から，1個の個体を無作為に抽出し，その変量xの値をXとする。

各個体が抽出される確率はすべて等しいから，Xの確率分布は右の表のようになる。

X	x_1	x_2	$\cdots$	x_n	計
P	$\frac{f_1}{N}$	$\frac{f_2}{N}$	$\cdots$	$\frac{f_n}{N}$	1

この確率変数Xの確率分布を「　　　　　」という。

また，Xの期待値を「　　　」，分散を「　　　」，

標準偏差を「　　　　　」といい，それぞれm，σ^2，σで表す。

例 2と書かれたカードが30枚，4と書かれたカードが20枚，6と書かれたカードが10枚ある。この60枚のカードを母集団とし，カードの数字を変量とするとき，母集団分布，母平均m，母分散σ^2，母標準偏差σを求める。

母集団から1枚のカードを抽出し，そのカードに書かれた数字をXとすると，母集団分布は右の表のようになる。よって

X	2	4	6	計
P	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{6}$	1

$$m=2\cdot\frac{3}{6}+4\cdot\frac{2}{6}+6\cdot\frac{1}{6}=\frac{10}{3}$$

$$\sigma^2=\left(2^2\cdot\frac{3}{6}+4^2\cdot\frac{2}{6}+6^2\cdot\frac{1}{6}\right)-\left(\frac{10}{3}\right)^2=\frac{20}{9}$$

$$\sigma=\sqrt{\frac{20}{9}}=\frac{2\sqrt{5}}{3}$$

1 $1, 2, 3, 4$ と書かれた球がそれぞれ 1 個, 2 個, 3 個, 4 個ある。この 10 個の球を母集団とし, 球の数字を変量とするとき，次の問いに答えよ。

(1) 母集団分布を求めよ。

(2) 母平均 m，母分散 σ^2，母標準偏差 σ を求めよ。

Point Pickup

母集団の分布

母集団から 1 個の個体を無作為に抽出したときの変量 x の値を X とするとき, X の確率分布を「母集団分布」という。

母平均　$m = E(X)$

母分散　$\sigma^2 = V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$

母標準偏差　$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{V(X)}$

第10講 PART1 確認問題

1 10点のカードが20枚，5点のカードが30枚，1点のカードが50枚ある。この100枚のカードを母集団とし，カードの点数をXとするとき，次の問いに答えよ。

(1) 母集団分布を求めよ。

X	10	5	1	計
P	$\frac{\boxed{アイ}}{100}$	$\frac{\boxed{ウエ}}{100}$	$\frac{\boxed{オカ}}{100}$	1

(2) 母平均m，母分散σ^2，母標準偏差σを求めよ。

$$m = \boxed{キ}$$

$$\sigma^2 = \boxed{クケ}$$

$$\sigma = \boxed{コ}\sqrt{\boxed{サ}}$$

第 10 講　統計的な推測

PART1　母集団と標本

1　1, 2, 3, 4 と書かれた球がそれぞれ 1 個, 2 個, 3 個, 4 個ある。この 10 個の球を母集団とし，球の数字を変量とするとき，次の問いに答えよ。

(1)　母集団分布を求めよ。

(2)　母平均 m，母分散 σ^2，母標準偏差 σ を求めよ。

[解答]

母集団から 1 つの球を抽出し，その球に書かれた数字を X とする。

(1)　母集団分布は右の表

X	1	2	3	4	計
P	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{10}$	1

(2)　$m=1\cdot\frac{1}{10}+2\cdot\frac{2}{10}+3\cdot\frac{3}{10}+4\cdot\frac{4}{10}=\frac{30}{10}=3$

$$\sigma^2=\left(1^2\cdot\frac{1}{10}+2^2\cdot\frac{2}{10}+3^2\cdot\frac{3}{10}+4^2\cdot\frac{4}{10}\right)-3^2$$

$$=\frac{100}{10}-9=1$$

$$\sigma=\sqrt{1}=1$$

第10講　PART1 確認問題 解答

1

(1)　**[正解]アイ**：20，**ウエ**：30，**オカ**：50

[解説]

母集団分布は下の表のようになる。 [A]

X	10	5	1	計
P	$\dfrac{\mathbf{20}}{100}$	$\dfrac{\mathbf{30}}{100}$	$\dfrac{\mathbf{50}}{100}$	1

[A]　母集団から1個の個体を無作為に抽出したときの変量 x の値を X とするとき，X の確率分布を「母集団分布」という。

(2)　**[正解]キ**：4，**クケ**：12，**コ**：2，**サ**：3

[解説]

母集団分布は下の表のようになる。

X	10	5	1	計
P	$\dfrac{20}{100}$	$\dfrac{30}{100}$	$\dfrac{50}{100}$	1

母平均は

$$m=10\cdot\frac{20}{100}+5\cdot\frac{30}{100}+1\cdot\frac{50}{100}$$ [B]

$$=\frac{400}{100}=\mathbf{4}$$

母分散は

$$\sigma^2=\left(10^2\cdot\frac{20}{100}+5^2\cdot\frac{30}{100}+1^2\cdot\frac{50}{100}\right)-4^2$$

$$=\frac{2800}{100}-16=\mathbf{12}$$

母標準偏差は

$$\sigma=\sqrt{12}=\mathbf{2\sqrt{3}}$$

[B]　母集団から1個の個体を無作為に抽出したときの変量 x の値を X とするとき，
母平均 $m=E(X)$
母分散 $\sigma^2=V(X)=E(X^2)-\{E(X)\}^2$
母標準偏差 $\sigma=\sqrt{\sigma^2}=\sqrt{V(X)}$